SENSORY ACCEPTABILITY AND NUTRIENT STABILITY OF DOUBLE-FORTIFIED WHEAT FLOUR

CHAKKRAPONG ASSAWAPROMTADA

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(FOOD AND NUTRITION FOR DEVELOPMENT)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2008

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

Copyright by Mahidol University

การยอมรับทางประสาทสัมผัสและความคงตัวของสารอาหารในแป้งสาลีเสริมธาตุเหล็กและกรดโฟลิค

(SENSORY ACCEPTABILITY AND NUTRIENT STABILITY OF DOUBLE-FORTIFIED WHEAT FLOUR)

จักรพงษ์ อัศวพรหมธาดา 4637548 NUFN/M
วท.ม. (อาหารและโภชนาการเพื่อการพัฒนา)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: วิสิฐ จะวะสิต Ph.D. (Food Science), อาณดี นิติธรรมยง, Ph.D. (Food Science)

บทคัดย่อ

ในประเทศไทยมีผู้ประกอบการผลิตแป้งสาลีขนาดใหญ่ประมาณ 11 ราย และจากการบริโภคแป้งสาลีที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังนั้นแป้งสาลีจึงเป็นตัวกลางที่น่าสนใจในการเสริมสารอาหาร โดยการเสริมธาตุเหล็กและกรดโฟลิค ลงในแป้งสาลีชนิดอเนกประสงค์(high extraction)และแป้งเค้ก(low extraction) ซึ่งบรรจุลงในถุงโพลีเอทีลีน ลามิเนทฟิล์ม(OPP/PE/L-LDPE/EAA) และถุงกระสอบโพลีโพพีลีนถุงละ 250 กรัมและศึกษาอายุการเก็บรักษาภายใต้สภาวะเร่ง (40± 2°ซ) เป็นเวลา 3 เดือน แป้งสาลีทั้ง 2 ชนิดเสริมด้วยกรดโฟลิค 1.4 ppm และธาตุเหล็กในรูปต่างๆ คือ ferrous sulfate หรือ ferrous fumarate 51 ppm หรือ elemental iron จาก H-reduced หรือ electrolytic 102 ppm ก่อนการศึกษาอายุการเก็บรักษาได้นำแป้งสาลีที่เสริมสารอาหารมาทำเค้กนางฟ้า บะหมี่สด และคุกกี้ เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างอ้างอิงโดยวิธีการทดสอบความแตกต่างทางประสาทสัมผัส (ผู้ทดสอบ 24 คน) พบว่าผลิตภัณฑ์จากแป้งสาลีที่เสริมด้วย ferrous fumarate มีความแตกต่างมากที่สุด ferrous fumarate จึงถูกตัดออกจากการศึกษานี้ ระหว่างการเก็บรักษาแป้งสาลีที่เสริมสารอาหารจะถูกวิเคราะห์สีโดยใช้ L*,a*,b* spectro-colorimeter การหืนของไขมัน(oxidative rancidity) ด้วยวิธีTBARS กลิ่นหืนและสีโดยวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัส ปริมาณธาตุเหล็กโดยใช้Atomic Absorption Spectrophotometer ปริมาณโฟเลท ด้วยวิธี microbiological assay (*Lactobacillus casei*) ความชื้นด้วยตู้อบลมร้อนและค่า Aw โดย water activity meter ผลการศึกษาพบว่า ค่าTBARS ของทั้งแป้งสาลีที่เสริมสารอาหารและตัวอย่างอ้างอิง (ไม่เสริมสารอาหาร) มีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในเดือนที่ 1 (0.41-0.71 เป็น 1.10-1.90 mg MDA/kg)และเพิ่มขึ้นมากในเดือนที่ 3 (1.10-1.90 เป็น 2.00-3.43 mg MDA/kg) การทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่าแป้งสาลีที่เสริมด้วย ferrous sulfate ที่บรรจุในถุง โพลีเอทีลีน ลามิเนทฟิล์ม มีความเข้มของกลิ่นหืนแตกต่างจากตัวอย่างอ้างอิงหลังจาก 2-3 เดือนของการเก็บรักษา ค่า L*,a*,b* ของแป้งสาลีที่เสริมด้วยสารอาหารมีความแตกต่างจากตัวอย่างอ้างอิงแต่ในการทดสอบทางประสาทสัมผัสผู้ทดสอบไม่สามารถแยกความแตกต่างได้ ปริมาณความชื้นและค่า Aw ระหว่างการเก็บรักษามีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยเหลือความชื้นอยู่ที่ 9-10% และค่า Aw 0.33-0.45 หลังจากการเก็บรักษาเป็นเวลา 3 เดือนปริมาณธาตุเหล็กไม่มีความแตกต่างจากเริ่มต้นและปริมาณโฟเลทเหลือมากกว่า 90% ขณะที่ในตัวอย่างอ้างอิงลดลงมากที่สุด 17-28% โดยการเสริมสารอาหารลงในแป้งสาลีในระดับที่กำหนด ในหนึ่งหน่วยบริโภค (30 กรัม) จะได้รับธาตุเหล็กจาก ferrous sulfate และ elemental iron 10.5 และ20.4% RDI ตามลำดับ และกรดโฟลิค 21% RDI

82 หน้า.

Copyright by Mahidol University

SENSORY ACCEPTABILITY AND NUTRIENT STABILITY OF DOUBLE-FORTIFIED WHEAT FLOUR

CHAKKRAPONG ASSAWAPROMTADA 4637548 NUFN/M
M.Sc. (FOOD AND NUTRITION FOR DEVELOPMENT)

THESIS ADVISORS: VISITH CHAVASIT, Ph.D. (Food Science), ANADI NITITHAMYONG, Ph.D. (Food Science)

ABSTRACT

Wheat flour in Thailand is produced from at least 11 large modern millers. Due to the increase in wheat flour consumption in the country, wheat flour has become an interesting vehicle for research into micronutrient fortification. Cake (low extraction) and all-purpose (high extraction) wheat flours were fortified with iron and folic acid and tested for shelf stabilities under accelerated conditions (fluorescent light, 40± 2ºC) for 3 months, after being packed in 250 g polyethylene, laminated film (OPP/PE/L-LDPE/EAA), and woven polypropylene bags. Each kind of wheat flour was fortified with 51 ppm Fe from either ferrous sulfate or ferrous fumarate, or 102 ppm Fe from elemental iron either H-reduced (H-reduced EI) or electrolytic (Electrolytic EI), and 1.4 ppm folic acid. Before the shelf stability test, the double-fortified cake and all-purpose flours were used for preparing angel cake, cookies and fresh alkaline noodles and evaluated for their differences compared to products made from unfortified flours. This was done by using the sensory evaluation method, i.e. sensory difference from control test (n=24). Ferrous fumarate affected sensory quality the most, therefore was eliminated from the study. During storage, the double-fortified wheat flours (DFW) were analyzed for color and oxidative rancidity by spectro-colorimeter and thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) respectively; difference from control on rancidity and color by sensory evaluation (n=24); iron and folate retention by Atomic Absorption Spectrophotometer and microbiological assay (*Lactobacillus casei*), respectively; and moisture content and Aw by oven drying and water activity meter. TBARS of DFW and unfortified flours increased slightly, but significantly during the 1st months (0.41-0.71 to 1.10-1.90 mg MDA/kg), and increased substantially in the 3rd months (1.10-1.90 to 2.00-3.43 mg MDA/kg). Significant differences in rancidity intensity were found in DFW fortified with ferrous sulfate packed in PE and laminated film bags after 2-3 months storage. L*, a*, b* colors of all DFW were significantly different from unfortified flours; however they were not significantly detectable by sensory evaluation. Reductions in moisture content and Aw during storage were significant with final values of 9-10% and 0.33-0.45, respectively. After 3 months storage, there were no significant changes in iron content, while folate in DFW retained > 90%. The highest losses of folate in unfortified flours were 17-25%. Per serving, DFW fortified with ferrous sulfate and elemental iron provided Fe of 10.5 and 20.4% RDI, respectively; and 21% RDI of folic acid.

KEY WORDS: WHEAT FLOUR/ FORTIFICATION / IRON / FOLIC ACID / SHELF STABILITY
82 pp.

Copyright by Mahidol University